

(11)特許出願公開番号

特開平10-268225

(43)公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

FI

G O 2 B 26/10
7/198

102

G O 2 B 26/10
7/18

102

B

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-74842

(22)出願日 平成9年(1997)3月27日

(71)出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72)発明者 渋谷 智

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
会社内

(72) 發明者 馮 雅夫

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
会社内

(72)発明者 上村 尚司

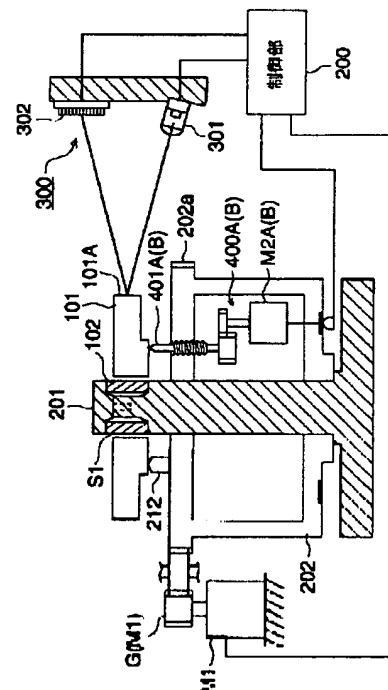
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
会社内

(54) 【発明の名称】 光偏向装置の調整方法及び調整装置

(57) 【要約】

【課題】 ポリゴンミラーを用いた光偏向装置の倒れ角精度の向上をはかった調整方法と調整装置の提供。

【解決手段】 ポリゴンミラー１０１の鏡面１０１Ａを照射する光源３０１と鏡面１０１Ａからの反射光と受光する受光素子３０２とから成っていて、鏡面１０１Ａの倒れ角を測定する倒れ角測定器３００と、ポリゴンミラー１０１の軸方向と平行に押す方向に作動する押上部材４０１Ａ（Ｂ）から成る傾き角度調整手段４００とを有し、鏡面１０１Ａの倒れ角を測定し、傾き角度調整手段４００の微調を行って、鏡面１０１Ａの倒れ角のバラツキが小さくなるよう調整して、ラジアル軸外筒１０２に外挿したポリゴンミラーの位置調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸又はラジアル軸外筒へのポリゴンミラーの固定に先だて、前記回転軸又はラジアル軸外筒に対する前記ポリゴンミラーの各鏡面の倒れ角を測定し、前記倒れ角のパラツキを減少させる方向に前記ポリゴンミラーの傾きの調整を行うことを特徴とする光偏向装置の調整方法。

【請求項2】 調整位置において、前記回転軸又はラジアル軸外筒に対する前記ポリゴンミラーの固着は接着剤を用いて行うことを特徴とする請求項1記載の光偏向装置の調整方法。

【請求項3】 ポリゴンミラーの鏡面を照射する光源と、前記鏡面からの反射光を受光する受光素子とからなっていて前記鏡面の倒れ角を測定する倒れ角測定器と、ポリゴンミラーの軸方向と平行に押す方向に作動する押し部材から成るポリゴンミラーの傾き角度調整手段と、前記倒れ角測定器により各鏡面の倒れ角を測定し、鏡面の倒れ角のパラツキが減少する方向に前記傾き角度調整手段の調整を行う制御部とを有して、軸部又はラジアル軸外筒に外挿したポリゴンミラーの位置関係の調整を行うことを特徴とする光偏向装置の調整装置。

【請求項4】 前記軸部又はラジアル軸外筒を固定する軸部固定手段と、前記ポリゴンミラーの回転を行う回転手段とを有することを特徴とする請求項3に記載の光偏向装置の調整装置。

【請求項5】 前記ポリゴンミラーは前記軸部又はラジアル軸外筒とは半固着状態にあって、前記軸部又はラジアル軸外筒は回転可能の構成としたことを特徴とする請求項3記載の光偏向装置の調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像記録装置の画像書き込み用として用いる光偏向装置の調整方法及び調整装置に関する。

【0002】

【従来の技術】レーザビームプリンタ等の画像記録装置においては、その画像の書き込み手段として読み取った情報を基にレーザ光を高速回転するポリゴンミラーに入光させ、反射光を走査させて感光体面に投影し画像記録を行っている。図7は光偏向装置100を装着した書き込み光学系の斜視図を示している。半導体レーザ1からの出力レーザ光は、ビーム整形用光学系のコリメータレンズ2によって平行光となり、第1シリンドリカルレンズ3を経て光偏向装置100のポリゴンミラー101で反射偏向されたのち、F θ レンズ4、第2シリンドリカルレンズ5を透過してビーム補正がなされ、反射ミラー5を介して感光体ドラム6上に、所定のスポット径で副走査方向に走査投影される。1ライン毎の同期検知は、走査開始前の光束をミラー7を介して同期検知器8に入

射することによって行われる。

【0003】かかる走査光学系でポリゴンミラーのごく僅かの倒れ角誤差も画面上では走査ムラとなり、画像歪みとなって画像品質は劣化する。このことはポリゴンミラーを高速回転し、記録密度を高めることによって更に顕著となる。

【0004】ポリゴンミラーは低速回転の場合にはモータの回転軸に直接固定して使用されるが、高速回転となるとポリゴンミラーをラジアル軸外筒に固定し、ラジアル軸内筒に対して触れることなく浮き上がった形で回転する空気ベアリングを用いての駆動回転が行われる。本出願人は動圧軸受を有する光偏光装置について、特開平7-243437号、特開平7-259849号、特開平8-114219号、特開平8-121471号等の各明細書によって技術開示を行っているが、図8は上スラスト板124、下スラスト板123、及びラジアル軸内筒125よりなる動圧軸受を有する光偏光装置の断面構成を示している。図8において、基台121と一体にラジアル軸内筒125とそれと同心に下スラスト板123とモータの静止磁界を構成するコイル126が取り付けられて動圧軸受部120が構成されている。また、回転磁界用のリング状のマグネット106とアルミ製の外輪部104とセラミック製のラジアル軸外筒102とポリゴンミラー101とミラー押さえ103とが同心で一体に組み立てられてロータ110が構成されている。ロータ110は前記ラジアル軸内筒125に嵌入された後、上スラスト板124がラジアル軸125に同心に固定される。そして該ラジアル軸内筒125、下スラスト板123及び上スラスト板124と、ラジアル軸外筒102の上下面及び嵌入内周面との間には3~10 μ m程度の隙間Sが形成され、ロータ110の回転時にはロータ110は動圧軸受部120に触れることなく、空中に浮き上がって円滑な回転が持続される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】良好な画像品質を得る為にはポリゴンミラーの倒れ角を小さくする必要があり、ポリゴンミラーやそれが固定されるロータ部分及び動圧軸受部の各機械加工精度及び組立加工精度が特に高くなければならない。

【0006】ポリゴンミラーの倒れ角を極力抑えるための手段はこのように各部品精度や組み立て精度を上げることに依存されており、このような加工技術や組立加工技術は高精度の工作機械と高度な熟練技能を要し製作コストも非常に高くなる。また、部品間での熱膨張係数を異にする場合には必然的に安定した精度の保持と耐久性も得にくいこととなる。

【0007】本発明は、このような従来技術の問題点を解決して各部品の加工精度や組立精度を特に高める事なく高品質のスキャンニング画像が安定して得られる、ポリゴンミラーの軸部又はラジアル軸外筒に対する倒れ角

を極めて高い精度をもって調整・解消して固定することを可能とした光偏向装置の調整方法及び調整装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的は、回転軸又はラジアル軸外筒へのポリゴンミラーの固定に先だって、前記回転軸又はラジアル軸外筒に対する前記ポリゴンミラーの各鏡面の倒れ角を測定し、前記倒れ角のバラツキを減少させる方向に前記ポリゴンミラーの傾きの調整を行うことを特徴とする光偏向装置の調整方法、及びポリゴンミラーの鏡面を照射する光源と、前記鏡面からの反射光を受光する受光素子とからなっていて前記鏡面の倒れ角を測定する倒れ角測定器と、ポリゴンミラーの軸方向と平行に押す方向に作動する押し部材から成るポリゴンミラーの傾き角度調整手段と、前記倒れ角測定器により各鏡面の倒れ角を測定し、鏡面の倒れ角のバラツキが減少する方向に前記傾き角度調整手段の調整を行う制御部とを有して、軸部又はラジアル軸外筒に外挿したポリゴンミラーの位置関係の調整を行うことを特徴とする光偏向装置の調整装置によって達成される。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明による光偏向装置の調整装置について、以下2つの実施の形態について説明する。但し本発明はこれに限定されるものではない。

【0010】（実施形態1）図1～図3によって実施形態1の光偏向装置の調整装置について説明する。

【0011】本実施形態においては、ラジアル軸外筒に外挿したポリゴンミラーの傾き角度の調整を行って、ポリゴンミラーの各鏡面の倒れ角のバラツキを極めて小さくするよう調整する調整装置について説明しているが、ラジアル軸外筒に代えてモータ軸部についても全く同様にして調整が行われる。

【0012】ポリゴンミラー101は純アルミ等を材料とする正多角形の多面鏡であって、対角線長は30～80mm程度、軸部近傍での厚さは3～12mm程度の高精度に加工された部材である。ラジアル軸外筒102はセラミック等を材料とする円筒状部材で、ポリゴンミラー101の厚さよりも若干長い長さに設定されている。ラジアル軸外筒102の外径とポリゴンミラー101の内径との間には隙間S1がある。この隙間S1は次に述べる調整後に接着剤によって充填され固着状態となる。

【0013】201はラジアル軸外筒102を固定する軸部固定手段で、円筒状のラジアル軸外筒102の両端部を挟持し内径を承持することで、或いはラジアル軸外筒102の端面を吸引することで、ラジアル軸外筒102を固定している。202はラジアル軸外筒102部の中心軸を中心として回転可能とする支持テーブルで、上面にはラジアル軸外筒102に外挿したポリゴンミラー101を載置している。図2はポリゴンミラー101の載置の状態を示したもので、ポリゴンミラー101は支

持テーブル202上で3点支持によって支持される。そのうちの1点は固定支持部212で、吸引その他の手段によって3点支持されたポリゴンミラー101に滑り

（位置ずれ）が生じないように支持している。他の2点は支持テーブル202上のポリゴンミラー101の傾き角度の微調を可能とする傾き角度調整手段400A、400Bで、モータM2A又はM2Bの正逆回転によってポリゴンミラー101に当接する押しピン401A、401Bは上下方向に微動する。また支持テーブル202の外周には歯車202aが設けられていて、モータM1の回転によって、モータ軸に設けた歯車G（M1）と中間歯車を介して歯合する歯車202aによって、ポリゴンミラー101を載置した支持テーブル202は回転する。

【0014】300は支持テーブル202上のポリゴンミラー101の鏡面101Aの倒れ角を測定する倒れ角測定器である。倒れ角測定器300はポリゴンミラー101の鏡面101Aを照射する発光部301と、鏡面101Aからの反射光を受光する受光部302とから成っていて、発光部301と受光部302とは前記のラジアル軸外筒102の中心軸と同一平面上にあるような位置関係に設けられている。発光部301は発光素子としてレーザダイオード（LD）とその前面にレンズが設けられていて、スポット状の平行光が鏡面101Aを照射する。受光部302は例えば受光素子をライン状に配列したポジション・センシティブ・ディテクタであって、正対した位置にある鏡面101Aからの反射光が受光部302を照射する位置によって鏡面101Aの倒れ角を測定する。この際受光部302を鏡面101Aから遠ざけることによって、測定精度は高めることができる。

【0015】上記の構造の調整装置は、制御部200がメモリとして有している光偏向装置の調整プログラムによって、ポリゴンミラー101の多面鏡での倒れ角のバラツキが最も小さくなるような制御がなされる。次にこの調整プログラムによる制御について説明する。

【0016】①制御部200はモータM1を回転駆動し、これにより支持テーブル202を緩やかに回転させる。

【0017】②倒れ角測定器300で、発光部301から正対した位置にある鏡面101Aに向けて発光を行い、その反射光を受光部302によって受光し、倒れ角の測定を行う。支持テーブル202の1回転中での受光部302による測定結果は例えば図3（a）に示す状態になっている。図上で測定点は○印をもって示している。図示したのは多面鏡のポリゴンミラー101について示しているが、勿論この鏡面数に限定されるものではない。ここで制御部200は鏡面中で最も倒れ角の小さな鏡面と最も倒れ角の大きな鏡面とを検出し、最大の倒れ角のバラツキ量 B_{max} を求める。

【0018】③次に2つの傾き角度調整手段400A、

400Bの何れか一方、例えば傾き角度調整手段400AのモータM2Aを一方に適当量回転し、押し部材である押しピン401Aを適当量押し上げた状態で、支持テーブル202の1回転中での最大倒れ角のバラツキ量 B_{MAX}^1 を求める。制御部200は先の最大のバラツキ量 B_{MAX} と比較し、 $B_{MAX} < B_{MAX}^1$ であれば、モータM2Aを反対方向に適当量回転し、押しピン401Aを適当量押し下げた状態として支持テーブル202の1回転中での最大のバラツキ量 B_{MAX}^2 を求める。 $B_{MAX} > B_{MAX}^2$ であれば、更に同方向にモータM2Aを適当量回転させてのバラツキ量 B_{MAX}^3 を求め、先のバラツキ量 B_{MAX}^2 と比較し、なお $B_{MAX}^2 > B_{MAX}^3$ であれば、モータM2Aを同方向に適当量、 $B_{MAX}^2 < B_{MAX}^3$ であれば反対方向に微量回転させる等の動作を繰り返すことによって最大の倒れ角のバラツキ量 B_{MAX}^N が最も小さくなる押しピン401Aの位置を求める。この状態での測定結果を示したのが図3(b)である。

【0019】④次に制御部200は押しピン401Aは上記の位置に固定した状態で、傾き角度調整手段400BのモータM2Bを一方に適当量回転し、押しピン401Bを適当量押し上げた状態で、支持テーブル202の1回転中での最大の倒れ角のバラツキ量 B_{MAX}^{N+1} を求め、先の最大のバラツキ量 B_{MAX}^N と比較しその比較結果に基づいて、押しピン401Bを押し上げ方向或いは押し下げ方向に作動させ、先に③で説明したと同様に、次第に最大の倒れ角のバラツキが小となる方向への微調整を行い、そのバラツキ量が予め設定した限界値 BAL よりも小さくなるところをもって調整完了とする。また、上記の最大のバラツキ量の比較とこれに基づく微調整を複数回繰り返す、なお予め設定した限界値 BAL よりも小さくならないときは、押しピン401Bは最小となるバラツキ量の位置に固定し、再度傾き角度調整手段400Aによる微調整を行って、得られた最大の倒れ角のバラツキ量 B_{MAX}^N が予め設定した限界値 BAL よりも小さくなる迄微調整を継続する。図3(c)は調整完了時点での測定結果を示している。

【0020】⑤以上の倒れ角のバラツキ量が予め設定した限界値以下になるまでの調整が終わった時点で、ポリゴンミラー101とラジアル軸外筒102との間の隙間S1に接着剤を充填し、調整がなされた状態での一体化がなされる。

【0021】以上説明した実施形態1の調整装置は、制御部200によって全自動で倒れ角の微調整を行っているが、この工程の中間にマニュアル操作を介してこれを実現するよう構成したものであってもよい。

【0022】(実施形態2)図4～図6によって実施形態2の光偏向装置の調整装置について説明する。ここで実施形態1における同一機能の部材については同一符号をもって表示し、説明を省略する。本実施形態においては、モータ軸部に外挿したポリゴンミラーの傾き角度

の調整を行って、ポリゴンミラーの各鏡面の倒れ角のバラツキを極めて小さくするよう調整する調整装置について説明しているが、モータ軸部に代えてラジアル軸外筒についても、次に説明するモータMOに代えて回転駆動部材を別に設けることによって全く同様に調整が行われる。

【0023】モータMOは高速回転を可能とする駆動モータで、モータMOのモータ軸501にはポリゴンミラー101が挿入され、モータ軸501とポリゴンミラー101の内径との間には0.1mm程度の隙間S2があって、この隙間S2には例えば無機接着剤等の接着剤が充填され、接着剤が固着する以前の半固着の状態で行うようにしたものである。

【0024】ポリゴンミラー101の上面にはマーキング101Bが付されていて、マーキング検知手段502によって、非接触の状態ではマーキング101Bの検知がなされる。制御部500にはマーキング検知手段502によるマーキングの検出に基づいて、倒れ角測定器300が対向する鏡面101Aが第1～第6鏡面の何れのナンバーの鏡面であるかが判明する回路が構成されている。なお本実施形態においても6面鏡のポリゴンミラー101について説明するが、勿論この鏡面数に限定されるものではない。

【0025】本実施形態においては、1組だけの角度調整手段400が設けられていて、図5の平面図に示すように、モータ軸の中心軸と、角度調整手段400の押しピン401と、倒れ角測定器300の発光部301と受光部302とは同一平面上にあるような位置関係に設けられている。

【0026】本実施形態の調整装置は制御部500が有している光偏向装置の調整プログラムによって、次のような調整が行われる。

【0027】①制御部500はモータMOを回転し、倒れ角測定器300の発光部301の正対位置にある鏡面101Aに向けて発光を行い、その反射光を受光部302によって受光して、6鏡面すべてについて倒れ角の測定を行う。その際マーキング検知手段502によってマーキング101Bの検出を行って、鏡面ナンバーとその鏡面の倒れ角とを関連付ける。図5において測定点は○印をもって示している。図5(a)はその一例を示したもので、制御部500は鏡面中で最も倒れ角の小さな鏡面(No. 4)と最も倒れ角の大きな鏡面(No. 1)とを検出し、最大の倒れ角のバラツキ量 B_{MAX} を求める。そして最も倒れ角の大きな鏡面(No. 1)を倒れ角測定器300に対向した位置まで回転させた上で停止し、角度調整手段400のモータM2を駆動して、押し部材である押しピン401によってNo. 1の鏡面の倒れ角が減る方向に所定量 ΔH_1 だけ押し下げる。

【0028】②再びモータMOを回転し、6鏡面すべてについて鏡面ナンバーとその鏡面の倒れ角の測定を行

う。図5(b)はその一例を示したもので、制御部500は鏡面中で最も倒れ角の小さな鏡面(N_o. 1)と最も倒れ角の大きな鏡面(N_o. 4)とを検出し、最大の倒れ角のバラツキ量 B_{\max}' を求める。そして最も倒れ角の大きな鏡面(N_o. 4)を倒れ角測定器300に対向した位置まで回転させた上で停止し、角度調整手段400のモータM2を駆動して、押しピン401によってN_o. 4の鏡面の倒れ角が減る方向に所定量 ΔH_2 ($\Delta H_2 < \Delta H_1$)だけ押し下げる。

【0029】③上記の②の作動を繰り返し、最大の倒れ角のバラツキ量 B_{\max}' が予め設定した限界値 B_{AL} よりも小さくなるまで継続する。そしてこの調整が終わった状態でモータ軸501とポリゴンミラー101の内径との隙間S2に充填した接着剤が完全に固着するのを待つ。

【0030】以上説明した実施形態2の調整装置は、制御部500によって全自動で倒れ角の微調整を行っているが、この工程の中間のマニュアル操作を介してこれを実現するよう構成したものであってもよい。

【0031】

【発明の効果】従来、光偏向装置の倒れ角精度を向上させる調整・組み立てについては、殆ど紹介されることがなかった。本発明はポリゴンミラーの鏡面の倒れ角を測定しながらその倒れ角のバラツキを小さくするよう調整を行う調整方法及び調整装置を提供するもので、本発明によるときはモータの回転軸又はラジアル軸外筒に対するポリゴンミラーの傾き角度の調整に併せてポリゴンミラーの各鏡面の倒れ角をも補正がなされ、従来では得られなかった高度の倒れ角の修正がなされ、高画質の画像記録がなされる光偏向装置が提供されることとなった。

【0032】また上記の調整に当たっては、回転軸又は

ラジアル軸外筒とポリゴンミラーとの間に僅かの隙間を設けておいて、調整が完了した時点でその隙間に注入した接着剤によって固着することによって、従来では想像もできないような低工数での組み立てが、しかも精度よくなされることとなった。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1の光偏向装置の調整装置の構成図。

【図2】実施形態1のポリゴンミラー部分の平面図。

【図3】実施形態1の倒れ角の調整過程を示す説明図。

【図4】実施形態2の光偏向装置の調整装置の構成図。

【図5】実施形態2のポリゴンミラー部分の平面図。

【図6】実施形態2の倒れ角の調整過程を示す説明図。

【図7】光偏向装置を装着した書き込み光学系の斜視図。

【図8】動圧軸受を有する光偏向装置の断面構成図。

【符号の説明】

101 ポリゴンミラー

101A 鏡面

101B マーキング

102 ラジアル軸外筒

200, 500 制御部

300 倒れ角測定器

301 発光部

302 受光部

400 角度調整手段

401 押しピン

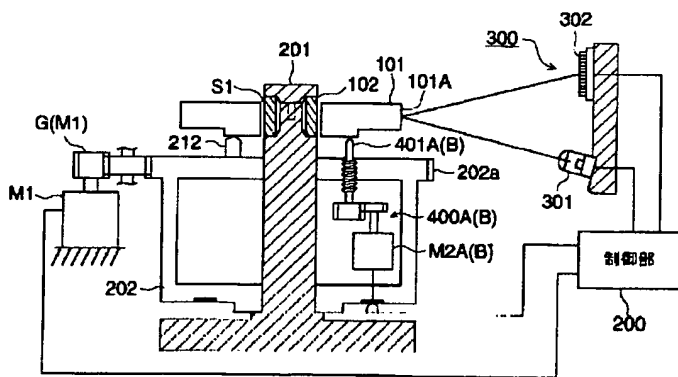
501 モータ軸

502 マーキング検知手段

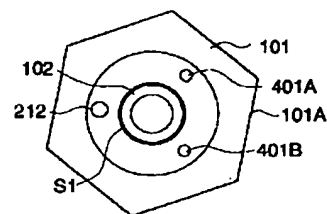
MO, M1, M2 モータ

S1, S2 隙間

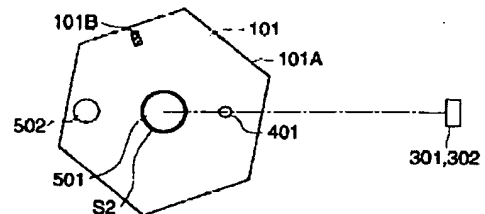
【図1】



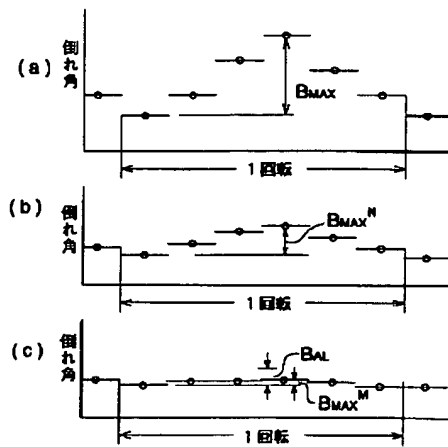
【図2】



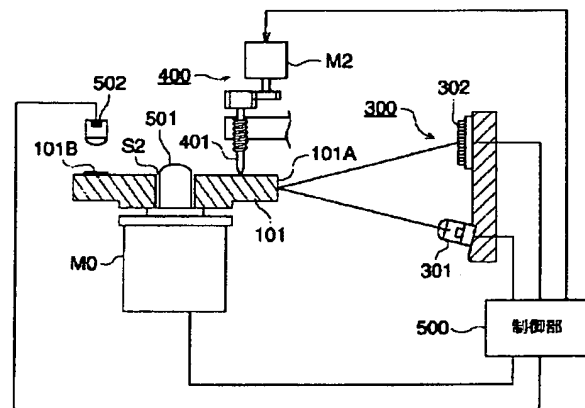
【図5】



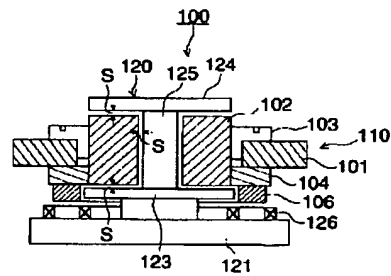
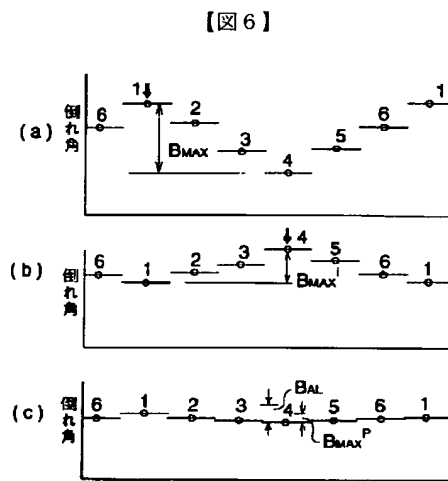
【図3】



【図4】



【図8】



【図7】

